

10801  
4/20/2002

CLIPPEDIMAGE= JP411087610A  
PAT-NO: JP411087610A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11087610 A  
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: March 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HIRAMOTO, TAKAHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

N/A

APPL-NO: JP09241044

APPL-DATE: September 5, 1997

INT-CL\_(IPC): H01L025/07; H01L025/18 ; H01L021/52

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power module which is easily disassembled and recycled by connecting a power board and outer electrodes of a case without wire- bonding or soldering.

SOLUTION: A semiconductor device is provided with a case 1, having outer electrodes 2, a power board supporting plate 7 for supporting a chip power board 6, an interconnecting electrode board 8 for wiring having a first interconnecting electrode 9 which is in contact with semiconductor chips on the power board 6 supported by the power board supporting plate 7 on one side and second interconnecting electrodes 10, which are in contact with an exposed part in the case of the outer electrodes 2 on the other side. Since the power board 6 and the outer electrodes 2 are connected only through press contacting, the device can be easily disassembled merely by unscrewing a fixing screw 11. In this way, power boards 6 of good quality can be recovered and reused.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-87610

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 25/07

H 0 1 L 25/04

C

25/18

21/52

J

21/52

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-241044

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月5日

(72) 発明者 平元 隆裕

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

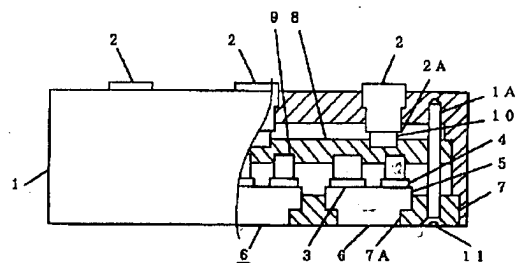
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 パワー基板とケースの外部電極とがワイヤボンディングや半田付けによらずに接続され、分解容易で再利用が容易なパワーモジュールを提供する。

【解決手段】 外部電極2を有するケース1と、チップ基板としてのパワー基板6を支持するパワー基板支持板7と、一方の面にはパワー基板支持板7に支持されたパワー基板6の半導体チップに当接する第1の中継電極9を、他方の面には外部電極2のケース内露出部2Aに接触する第2の中継電極10を有する配線用中継電極基板8とを備え、パワー基板6と外部電極2とを接圧のみにより接続したものであり、固定ネジ11を外すだけで容易に分解でき、良品のパワー基板6の回収、再利用が容易である。



- 1 ケース
- 1 C 固定ネジ穴
- 2 外部電極
- 2 A 内部電極
- 3 IGBTチップ
- 4 ダイオードチップ
- 5 絶縁基板
- 6 パワー基板
- 7 パワー基板支持板
- 7 A 凹部
- 8 配線用中継電極基板
- 9 第1の中継電極
- 10 第2の中継電極
- 11 固定ネジ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップを備えたチップ基板を支持するチップ基板支持部と、外部電極を支持する外部電極支持部と、前記チップ基板支持部と外部電極支持部との間に配設され、配線パターンが形成されると共に、一方の面には前記チップ基板支持部に支持された前記チップ基板の半導体チップに圧接される中継電極を、他方の面には前記外部電極支持部に支持された外部電極に圧接される中継電極を有する配線用中継電極基板とを備えたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 請求項1記載の半導体装置において、配線用中継電極基板に備わる中継電極及び外部電極支持部に支持された外部電極の少なくとも何れかは弾性を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2記載の半導体装置において、外部電極支持部、配線用中継電極基板及びチップ基板支持部は共通のネジにて一体にネジ締め結合されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の半導体装置において、外部電極支持部、配線用中継電極基板及びチップ基板支持部は、これらの何れかに備わる弾性体を介して一体にネジ締め結合されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の半導体装置において、チップ基板支持部はチップ基板をはめ込む凹部を備えたことを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は組立て、分解容易でリサイクルに有利なパワーモジュール等の半導体装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のパワーモジュールは、ケース内において、チップ基板としてのパワー基板を構成する絶縁基板上の半導体チップとしてのIGBTチップ、ダイオードチップ等のパワーチップと外部電極とが半田付け、若しくはワイヤボンディングされ、その後、モールド樹脂にて封入されている。又、前記ケースと放熱板となる部分が接着剤などにより固定されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のパワーモジュールは以上のように構成されるために、即ち、パワー基板とケースに内蔵された電極とがワイヤボンディングや半田付けにより接続されており、かつ、接続部がモールド樹脂にてモールドされているので、又、ケースと放熱板部が接着剤などにより固定されているので、分解が容易でない。

【0004】このために、パワーモジュールとして、パワー基板上に複数個内蔵されたパワーチップの1つでも破損した場合には、内蔵された他の全てのパワーチップ

も使用不可となり、正常なパワーチップの再利用が不可能であり、又、完全に使用不可となっても部材の種類ごとの分別も困難であるという問題点があった。

【0005】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、パワー基板とケースに内蔵された電極とがワイヤボンディングや半田付けによらずに接合され、分解容易で正常なパワーチップのリサイクルを容易なパワーモジュール等の半導体装置を提供することを目的とする。

## 10 【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係わる半導体装置は、半導体チップを備えたチップ基板を支持するチップ基板支持部と、外部電極を支持する外部電極支持部と、前記チップ基板支持部と外部電極支持部との間に配設され、配線パターンが形成されると共に、一方の面には前記チップ基板支持部に支持された前記チップ基板の半導体チップに圧接される中継電極を、他方の面には前記外部電極支持部に支持された外部電極に圧接される中継電極を有する配線用中継電極基板とを備えたものである。

20

【0007】第2の発明に係わる半導体装置は、第1の発明に係わる半導体装置において、配線用中継電極基板に備わる中継電極及び外部電極支持部に支持された外部電極の少なくとも何れかは弾性を有したものである。

【0008】第3の発明に係わる半導体装置は、第1又は第2の発明に係わる半導体装置において、外部電極支持部、配線用中継電極基板及びチップ基板支持部は共通のネジにて一体にネジ締め結合されたものである。

【0009】第4の発明に係わる半導体装置は、第1乃至第3のいずれかに記載の発明に係わる半導体装置において、外部電極支持部、配線用中継電極基板及びチップ基板支持部は、これらの何れかに備わる弾性体を介して一体にネジ締め結合されたものである。

【0010】第5の発明に係わる半導体装置は、第1乃至第4のいずれかに記載の発明に係わる半導体装置において、チップ基板支持部はチップ基板をはめ込む凹部を備えたものである。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

40 実施の形態1. 図1は第1～第5の発明の一実施の形態としての、半導体装置であるパワーモジュールの断面を示す図、図2は図1に示したでパワーモジュールの展開図である。

【0012】図1及び図2において、1は一面が開いたケース、2は外部電極、2Aは外部電極2のケース1内に突出した露出部であり、以下、説明の都合上内部電極と記載する。外部電極2は外部電極支持部としてのケース1における開口面1Aに対向する密閉面1Bに埋め込み固定されている。3は半導体チップとしてのIGBTチップ、4はダイオードチップ、5はIGBTチップ

50

3

3、ダイオードチップ4等のパワーチップを搭載、固着して絶縁する絶縁基板、6はIGBTチップ3、ダイオードチップ4、絶縁基板5等から構成されたチップ基板としてのパワー基板である。尚、絶縁基板5は、図2に示すように、銅箔5A、絶縁材5B、放熱用銅材5Cにて構成されている。

【0013】7はパワー基板6を支持、固定すると共にケース1の開口面1Aの蓋体であるパワー基板支持部としてのパワー基板支持板であり、内側面に凹部7Aを備え、この凹部7Aにパワー基板6をはめ込み、位置決め固定する。尚、図において、凹部7Aは段付き部が開口しており、この開口部からパワー基板6における放熱用銅材5Cが覗いている。

【0014】8は配線用中継電極基板、9は配線用中継電極基板8の一方の面に設けた、パワー基板との接続を中継する第1の中継電極、10は配線用中継電極基板8の他方の面に設けた、ケース電極との接続を中継する第2の中継電極であり、配線用中継電極基板8の内部には第1の中継電極9、第2の中継電極10等と接続された配線パターンとしての配線層が埋設、形成されている。第1の中継電極9、第2の中継電極10はリン青銅等のバネ材からなり、配線用中継電極基板8のそれぞれの面の垂直方向に弾性を有する。

【0015】配線用中継電極基板8はケース1の内側に位置し、第1の中継電極9を備えた一方の面がパワー基板支持板7と対向し、第2の中継電極10を備えた他方の面がケース1の密閉面1Bの内側に対向している。そして、第1の中継電極9がパワー基板支持板7に固定されたパワー基板6のIGBTチップ3、ダイオードチップ4等と所定の接圧にて接触し、第2の中継電極10がケース1の内部電極2Aと所定の接圧にて接触している。

【0016】11は固定ネジ、1Cはケース1に設けた固定ネジ用ネジ穴であり、パワー基板支持板7と配線用中継電極基板8の両方がケース1に固定ネジ11にてネジ締め固定される。12は配線用中継電極基板の固定用バネ、13はパワー基板支持板の固定用バネであり、それぞれケース1の所定の位置に取付け固定された弾性体としての固定用バネである。

【0017】次に、図1に示したパワーモジュールの組立て方法を図2により説明する。図2において、ケース1の開口面1Aより配線用中継電極基板8を、第2の中継電極10を備えた面を奥側にして挿入し、第2の中継電極10とケース1の密閉面1Bの内面側に備えた内部電極2Aとが接触するように挿入する。

【0018】次に、IGBTチップ3、ダイオードチップ4等のパワーチップ及び絶縁基板5等から構成されたパワー基板6をパワー基板支持板7の凹部7Aに挿入し、このパワー基板支持板7が挿入された面をケース1の内面側にして、パワー基板支持板7と配線用中継電極

4

基板8の両方をケース1に固定ネジ11にてネジ締め固定する。即ち、パワー基板支持板7と配線用中継電極基板8の両方は固定ネジ11により、ケース1に設けた固定ネジ用ネジ穴1Cにネジ締めされ、ケース1に固定される。

【0019】パワーチップとしてのIGBTチップ3、ダイオードチップ4等は配線用中継電極基板8に形成された第1の中継電極9を介して配線用中継電極基板8に埋設、形成された配線層にて配線されており、かつ、第2の中継電極10及びケース1の内部電極2Aを介して外部電極2に導通しており、配線用中継電極基板8を備えることにより接続部は全て接圧によることができ、配線のための半田付けやワイヤーボンディングが不要である。

【0020】又、配線用中継電極基板8に備わる第1の中継電極9及び第2の中継電極10は前述のごとく、リン青銅板等にて形成されており、基板面に垂直方向に弾性を有するので、第1の中継電極9とIGBTチップ3、ダイオードチップ4等との接圧、第2の中継電極10と内部電極2Aとの接触部の接圧を所定圧とすることができると共に、同一平面上に配置された複数の電極間にて多少の凹凸が存在しても、全ての電極の接触を確実にすることができる。尚、第2の中継電極10の代わりに、内部電極2Aにバネ作用を持たせても同様な機能が得られる。

【0021】更に、パワー基板支持板7と配線用中継電極基板8の両方が共通の固定ネジ11にてケース1にネジ締め固定され、組立て、分解が更に容易となった。

【0022】尚、ケース1には、配線用中継電極基板の固定用バネ12、パワー基板支持板の固定用バネ13を備え、これらの固定用バネ12、13を介してパワー基板支持板7と配線用中継電極基板8の両方を共通の固定ネジ11にてケース1にネジ締め固定しているので、パワー基板支持板7及び配線用中継電極基板8の保持を確実にすると共に、分解時にはケース1からパワー基板支持板7、配線用中継電極基板8等が外れ易く、分解作業が極めて容易となった。

【0023】又、パワー基板支持板7にはパワー基板6を構成する絶縁基板と略同一形状で、パワー基板6を挿入した場合に若干の隙を有する程度の寸法の凹部7Aを形成したので、この凹部7Aにパワー基板6を挿入することにより、パワー基板6を容易かつ正確に位置決めでき、配線用中継電極基板8に形成された第1の中継電極9とパワーチップとしてのIGBTチップ3、ダイオードチップ4等とを正確に接触させることができる。

【0024】尚、図1、図2に示した上記実施の形態では、外部電極支持部としてのケース1とパワー基板支持部としてのパワー基板支持板7にて筐体を構成し、配線用中継電極基板8を内挿したが、パワー基板支持部をケースとし、外部電極支持部を蓋体として筐体を構成して

も、即ち、ケースにパワー基板6を挿入する凹部を形成してパワー基板6を支持すると共に、外部電極支持部としての蓋体に外部電極2埋め込み固定することにより筐体を構成し、このケース内に配線用中継電極基板8を内挿しても同様な効果が得られる。

【0025】又、パワー基板支持部、外部電極支持部の両方を蓋体とし、両面が開口され、配線用中継電極基板8が内挿された枠体の両側に、前記パワー基板支持部及び外部電極支持部を配設して一体にネジ締めしても図1、図2に示した実施の形態と同様な効果が得られる。

【0026】又、上記のごとき枠体を用いず、配線用中継電極基板8の両側にパワー基板支持部及び外部電極支持部を配設して一体にネジ締めしてもよい。この場合には、パワー基板支持部及び外部電極支持部と配線用中継電極基板との間に隙間が生ずるが、パッキンを挟み込むかシール材にてシーリングしてもよく、又は、配線用中継電極基板の周辺部、若しくはパワー基板支持部及び外部電極支持部の前記配線用中継電極基板と対向する側の周辺部を厚く形成することにより、半導体チップや中継電極等を包みこみ、密閉することができ、図1、図2に示した実施の形態と同様な効果が得られる。

【0027】以上のように、上記実施の形態におけるパワーモジュールは、接続部を半田付けによらず、接圧により構成したので、従来、必要としていた樹脂による封入が不要となり、組立て、分解等が極めて容易となり、良品パワーチップのリサイクルが容易となった。即ち、パワー基板上の複数のパワーチップの一部が使用不能になっても、ネジを外すだけで容易に分解でき、使用可能な良品のパワーチップを回収し、再利用でき、資源の有効活用が可能となった。又、仕様の異なる部材毎の分別回収も容易となった。

【0028】上記実施の形態においては、IGBTチップ3、ダイオードチップ4を備えたパワー基板を搭載したパワーモジュールを例に示したが、IGBTチップ3、ダイオードチップ4を備えたものに限定されるものではなく、その他の半導体チップや制御部品等を搭載した半導体装置であっても同様な効果が得られる。

【0029】

【発明の効果】第1の発明によれば、配線用中継電極基板を備え、接続部を半田付けによらず接圧により構成したので、樹脂封入が不要となり、組立て、分解等が極めて容易となり、使用可能な半導体チップの回収、再利用が可能で、資源の有効活用が可能な半導体装置が得られる効果がある。

【0030】又、第2の発明によれば、配線用中継電極基板における中継電極若しくは外部電極の中継電極との接触する側が弾性を有するので、パワーチップと中継電極、及び中継電極と外部電極とが所定の接圧力にて確実に接触し、接触信頼性の高いものが得られる効果がある。

【0031】又、第3の発明によれば、パワー基板支持部、配線用中継電極基板及び外部電極支持部を共通のネジにてネジ締め結合したので、更に、組立て、分解等の容易なものが得られる効果がある。

【0032】又、第4の発明によれば、パワー基板支持部、配線用中継電極基板及び外部電極支持部の何れかに備えた弾性体を介して一体にネジ締め結合したので、分解し易く、分解作業が極めて容易なものが得られる効果がある。

【0033】又、第5の発明によれば、パワー基板支持部にパワー基板をはめ込む凹部を備えたので、このパワー基板の位置決めが容易かつ確実となり、組立て、分解等が更に容易なものが得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

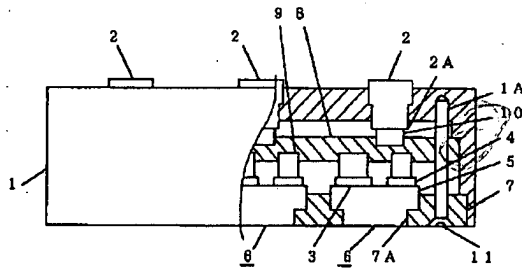
【図1】 第1乃至第5の発明の一実施の形態によるパワーモジュールの断面図である。

【図2】 第1乃至第5の発明の一実施の形態によるパワーモジュールの展開図である。

【符号の説明】

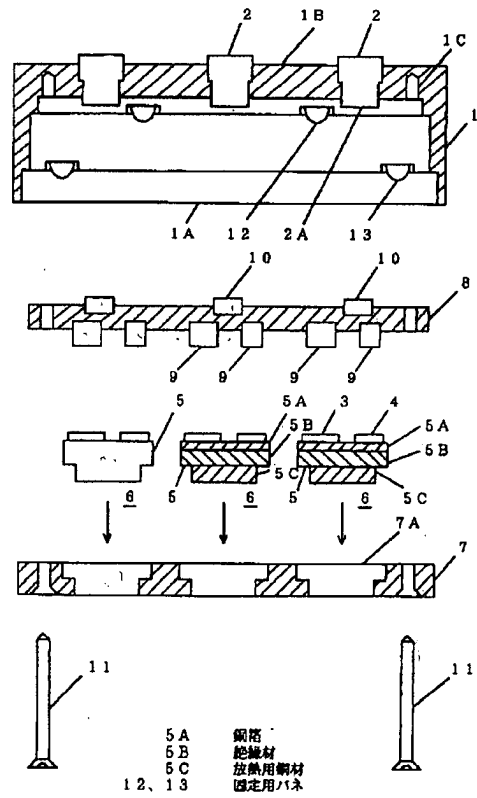
1 ケース、1C 固定ネジ用ネジ穴、2 外部電極、2A 内部電極、3 IGBTチップ、4 ダイオードチップ、5 絶縁基板、5A 銅箔、5B 絶縁材、5C 放熱用銅材、6 パワー基板、7 パワー基板支持板、7A 凹部、8 配線用中継電極基板、9 第1の中継電極、10 第2の中継電極、11 固定ネジ、12、13 固定用バネ

【図1】



- 1 ケース
- 1C 固定ネジ穴
- 2 外部電極
- 2A 内部電極
- 3 IGBTチップ
- 4 ダイオードチップ
- 5 絶縁基板
- 6 パワー基板
- 7 パワー基板支持板
- 7A 凹部
- 8 配線用中継電極基板
- 9 第1の中継電極
- 10 第2の中継電極
- 11 固定ネジ

【図2】



- 5A 銅箔
- 5B 絶縁材
- 5C 放熱用銅材
- 12、13 固定用パネ

JP 11-87610

## \* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention -- assembling -- decomposition -- it is easy and is related with semiconductor devices, such as a power module advantageous to recycling

[0002]

[Description of the Prior Art] a power chip and external electrodes, such as IGBT chip as a semiconductor chip on the insulating substrate from which the conventional power module constitutes the power substrate as a chip substrate in a case, and a diode chip, -- soldering -- or wirebonding is carried out and it is enclosed by the mould resin after that Moreover, the fraction used as the aforementioned case and a heat sink is being fixed by adhesives etc.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the conventional power module is constituted as mentioned above, the electrode built in the power substrate and the case is connected by wirebonding and soldering and the mould of the connection is carried out by the mould resin, and since a case and the heat sink section are being fixed by adhesives etc., decomposition is not easy.

[0004] For this reason, when at least one of the power chips built in on the power substrate was damaged, even if it became impossible to also use all the power chips of the built-in others and it became completely impossible to use them impossible reuse of a normal power chip ] as a power module, there was a trouble where the fractionation for every modality of member was also difficult. [ two or more ]

[0005] It was made in order to cancel the above troubles, and it is joined, without basing the electrode built in the power substrate and the case on wirebonding or soldering, and this invention aims at coming out easily [ decomposition ] and offering semiconductor devices, such as an easy power module, for recycling of a normal power chip.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The chip substrate support section which supports the chip substrate which the semiconductor device concerning the 1st invention equipped with the semiconductor chip, While it is arranged between the external electrode support section which supports an external electrode, and the aforementioned chip substrate support section and the external electrode support section and a wiring pattern is formed One field is equipped with the relay electrode substrate for a wiring which has the relay electrode by which a pressure welding is carried out to the external electrode supported by the field of another side at the aforementioned external electrode support section in the relay electrode by which a pressure welding is carried out to the semiconductor chip of the aforementioned chip substrate supported by the aforementioned chip substrate support section.

[0007] Either has elasticity as there are few external electrodes supported by the relay electrode and the external electrode support section with which the semiconductor device concerning the 2nd invention is equipped in the relay electrode substrate for a wiring in the semiconductor device concerning the 1st invention.

[0008] In the semiconductor device concerning the 1st or 2nd invention in the semiconductor device concerning the 3rd invention, screw bundle combination of the external electrode support section, the relay electrode substrate for a wiring, and the chip substrate support section is carried out with a common screw at one.

[0009] In the semiconductor device concerning invention given in either the 1st or the 3rd in the semiconductor device concerning the 4th invention, screw bundle combination of the external electrode support section, the relay electrode substrate for a wiring, and the chip substrate support section is carried out through the elastic body with which these either is equipped at one.

[0010] The semiconductor device concerning the 5th invention is equipped with the concavity in which the chip substrate support section inserts a chip substrate in the semiconductor device concerning invention given in either the 1st or the 4th.

[0011]

## [Embodiments of the Invention]

drawing and the drawing 2 showing the cross section of the power module whose gestalt 1. view 1 of operation is a semiconductor device as gestalt of 1 implementation of the 1st - the 5th invention were shown in drawing 1 -- it comes out and is the development of a power module

[0012] In the drawing 1 and the drawing 2, an external electrode and 2A are the outcrops projected in the case 1 of the external electrode 2, and the case in which the whole surface carried out opening of 1, and 2 indicate them hereafter to be the interior electrode of convenience up of an explanation. The external electrode 2 is being embedded and fixed to sealing side 1B which counters effective-area 1A in the case 1 as external electrode support section. The insulating substrate with which a diode chip

and 5 carry power chips, such as the IGBT chip 3 and the diode chip 4, IGBT chip as a semiconductor chip and 4 fix them, and 3 insulates them, and 6 are the power substrates as a chip substrate which consisted of an IGBT chip 3, a diode chip 4, an insulating substrate 5, etc. In addition, the insulating substrate 5 consists of copper foil 5A, insulating material 5B, and copper material 5C for thermolysis, as shown in drawing 2.

[0013] While the power substrate 6 is supported and fixing, it is a power substrate support plate as power substrate support section which is the lid of effective-area 1A of a case 1, 7 equips a medial surface with concavity 7A, inserts the power substrate 6 in this concavity 7A, and carries out positioning fixation. In addition, in drawing, the section with a card row is carrying out opening of the concavity 7A, and copper material 5C for thermolysis in the power substrate 6 is peeping into it through this opening.

[0014] Prepared 8 in the relay electrode substrate for a wiring, and prepared 9 in one field of the relay electrode substrate for a wiring 8. Prepared the 1st relay electrode which relays the connection with a power substrate, and 10 in the field of another side of the relay electrode substrate for a wiring 8. It is the 2nd relay electrode which relays the connection with a case electrode, and the wiring layer as a wiring pattern connected with the 1st relay electrode 9, the 2nd relay electrode 10, etc. is laid underground and formed in the interior of the relay electrode substrate for a wiring 8. The 1st relay electrode 9 and the 2nd relay electrode 10 consist of spring material, such as phosphor bronze, and have elasticity to the perpendicular direction of each field of the relay electrode substrate for a wiring 8.

[0015] The relay electrode substrate for a wiring 8 is located inside a case 1, and the field of another side where the field countered with the power substrate support plate 7, and while it had the 1st relay electrode 9 was equipped with the 2nd relay electrode 10 has countered inside sealing side 1B of a case 1. And it contacts with the IGBT chip 3 of the power substrate 6 with which the 1st relay electrode 9 was fixed to the power substrate support plate 7, the diode chip 4, etc. and a predetermined contact pressure, and the 2nd relay electrode 10 touches with internal electrode 2A of a case 1, and the predetermined contact pressure.

[0016] 11 is the screw hole for fixed screws which prepared a fixed screw and 1C in the case 1, and screw bundle fixation of both the power substrate support plate 7 and the relay electrode substrate for a wiring 8 is carried out with the fixed screw 11 at a case 1. 12 is the spring for fixation of the relay electrode substrate for a wiring, 13 is the spring for fixation of a power substrate support plate, and it is a spring for fixation as an elastic body attached and fixed to the position of a case 1, respectively.

[0017] Next, drawing 2 explains technique to assemble the power module shown in drawing 1. In drawing 2, the field equipped with the 2nd relay electrode 10 for the relay electrode substrate for a wiring 8 from effective-area 1A of a case 1 is carried out and inserted in a back side, and it inserts so that internal electrode 2A with which the internal-surface-of-parietal-bone side of sealing side 1B of the 2nd relay electrode 10 and the case 1 was equipped may contact.

[0018] Next, the field where the power substrate 6 which consisted of a power chip, the insulating substrates 5, etc., such as the IGBT chip 3 and the diode chip 4, is inserted in concavity 7A of the power substrate support plate 7, and this power substrate support plate 7 was inserted is made into the internal-surface-of-parietal-bone side of a case 1, and screw bundle fixation of both the power substrate support plate 7 and the relay electrode substrate for a wiring 8 is carried out with the fixed screw 11 at a case 1. That is, with the fixed screw 11, the screw bundle of both the power substrate support plate 7 and the relay electrode substrate for a wiring 8 is carried out to screw hole 1C for fixed screws prepared in the case 1, and it is fixed to a case 1.

[0019] The IGBT chip 3 as a power chip, the diode chip 4, etc. are laid under the relay electrode substrate for a wiring 8 through the 1st relay electrode 9 formed in the relay electrode substrate for a wiring 8. Wire in the formed wiring layer and it has flowed in the external electrode 2 through the 2nd relay electrode 10 and internal electrode 2A of a case 1. By having the relay electrode substrate for a wiring 8, all connections can be based on a contact pressure and its soldering and wire bonding for a wiring are unnecessary.

[0020] Moreover, since the 1st relay electrode 9 and the 2nd relay electrode 10 with which the relay electrode substrate for a wiring 8 is equipped are formed with the phosphor-bronze plate etc. and have elasticity perpendicularly in a substrate side like the above-mentioned While the contact pressure of the contact section of the 1st relay electrode 9, contact pressures, such as the IGBT chip 3 and the diode chip 4, and the 2nd relay electrode 10, and internal electrode 2A can be made into place constant pressure Even if some irregularity exists in inter-electrode [ which has been arranged on the same flat surface / two or more ], a contact of all electrodes can be ensured. In addition, instead of the 2nd relay electrode 10, even if it gives a spring operation to internal electrode 2A, the same function is obtained.

[0021] Furthermore, screw bundle fixation of both the power substrate support plate 7 and the relay electrode substrate for a wiring 8 was carried out with the common fixed screw 11 at the case 1, it assembled, and decomposition became still easy.

[0022] In addition, a case 1 is equipped with the spring for fixation 12 of the relay electrode substrate for a wiring, and the spring for fixation 13 of a power substrate support plate. Since screw bundle fixation of both the power substrate support plate 7 and the relay electrode substrate for a wiring 8 is carried out with the common fixed screw 11 through these springs for fixation 12 and 13 at the case 1 While the hold of the power substrate support plate 7 and the relay electrode substrate for a wiring 8 was ensured, at the time of decomposition, it was easy to separate from the power substrate support plate 7, the relay electrode substrate for a wiring 8, etc. from the case 1, and decomposition work became very easy.

[0023] In moreover, the insulating substrate and abbreviation same configuration which constitute the power substrate 6 in the power substrate support plate 7 Since concavity 7A of the dimension of a grade which has some spare time was formed when the power substrate 6 was inserted By inserting the power substrate 6 in this concavity 7A, the power substrate 6 can be positioned easily and correctly, and the IGBT chip 3 as the 1st relay electrode 9 and power chip formed in the relay electrode substrate for a wiring 8, the diode chip 4, etc. can be contacted correctly.



[0024] In addition, although the case was constituted from a power substrate support plate 7 as the case 1 as external electrode support section, and power substrate support section and the relay electrode substrate for a wiring 8 was interpolated with the gestalt of the above-mentioned implementation shown in drawing 1 and the drawing 2. Even if it constitutes a case, using the power substrate support section as a case, and using the external electrode support section as a lid, while the concavity which inserts the power substrate 6 in a case is formed and the power substrate 6 is supported. The same effect is acquired, even if it constitutes a case and it interpolates the relay electrode substrate for a wiring 8 into this case by embedding external electrode 2 at the lid as external electrode support section, and fixing to it.

[0025] Moreover, even if it uses both the power substrate support section and the external electrode support section as a lid, and opening of both sides is carried out, and it arranges the aforementioned power substrate support section and the external electrode support section in the both sides of the frame with which the relay electrode substrate for a wiring 8 was interpolated and it carries out a screw bundle to them at one, the same effect as the gestalt of operation shown in drawing 1 and the drawing 2 is acquired.

[0026] Moreover, the above solves, not using a frame, the power substrate support section and the external electrode support section may be arranged in the both sides of the relay electrode substrate for a wiring 8, and a screw bundle may be carried out to one. In this case, although an opening is generated between the power substrate support section and the external electrode support section, and the relay electrode substrate for a wiring. Packing may be put or sealing may be carried out in a sealant. Or by forming thickly the circumference section of the side which counters with the aforementioned relay electrode substrate for a wiring of the circumference section of the relay electrode substrate for a wiring or the power substrate support section, and the external electrode support section. A semiconductor chip, a relay electrode, etc. can be wrapped in and sealed and the same effect as the gestalt of operation shown in drawing 1 and the drawing 2 is acquired.

[0027] As mentioned above, since the power module in the gestalt of the above-mentioned implementation did not depend a connection on soldering but constituted it with the contact pressure, conventionally, enclosure by the needed resin became unnecessary, erection, decomposition, etc. became very easy and it became easy to recycle it of an excellent article power chip. That is, even if a part of two or more power chips on a power substrate became the use impotentia, it could decompose easily only by removing a screw, the power chip of an usable excellent article could be collected and reused, and effective practical use of resources was attained. Moreover, it became easy [ the collection for every member from which a specification is different by type ].

[0028] In the gestalt of the above-mentioned implementation, although the power module which carried the power substrate equipped with the IGBT chip 3 and the diode chip 4 was shown in the example, it is not limited to the thing equipped with the IGBT chip 3 and the diode chip 4, and even if it is a semiconductor device carrying other semiconductor chips, control-section articles, etc., the same effect is acquired.

[0029]

[Effect of the Invention] Since according to the 1st invention it had the relay electrode substrate for a wiring, and a connection was not depended on soldering but the contact pressure constituted, resin enclosure becomes unnecessary and erection, decomposition, etc. become very easy, and usable recovery of a semiconductor chip and reuse are possible, and it is effective in the semiconductor device in which effective practical use of resources is possible being obtained.

[0030] Moreover, according to the 2nd invention, since relay electrode the side which contacts of the relay electrode in the relay electrode substrate for a wiring or an external electrode has elasticity, a power chip, a relay electrode, and a relay electrode and an external electrode contact certainly by the predetermined contact pressure force, and it is effective in what has a high contact reliability being obtained.

[0031] Moreover, according to the 3rd invention, since screw bundle combination of the power substrate support section, the relay electrode substrate for a wiring, and the external electrode support section was carried out with the common screw, further, it assembles and is effective in easy things, such as decomposition, being obtained.

[0032] Moreover, since screw bundle combination was carried out at one through the elastic body with which either the power substrate support section, the relay electrode substrate for a wiring and the external electrode support section were equipped according to the 4th invention, it is easy to decompose and is effective in what has very easy decomposition work being obtained.

[0033] Moreover, since it had the concavity which inserts a power substrate in the power substrate support section according to the 5th invention, a positioning of this power substrate becomes easy and certain, and it is effective in what has still easy erection, decomposition, etc. being obtained.

---

[Translation done.]